

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-244038

(43)公開日 平成9年(1997)9月19日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 2 F 1/1341

G 0 2 F 1/1341

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平8-85829

(22)出願日 平成8年(1996)3月13日

(71)出願人 392012951

アユミ工業株式会社

兵庫県姫路市花田町加納原田101

(72)発明者 大島 信正

大阪府枚方市宮之阪3丁目19-5

(72)発明者 阿部 英之

兵庫県姫路市花田町加納原田101

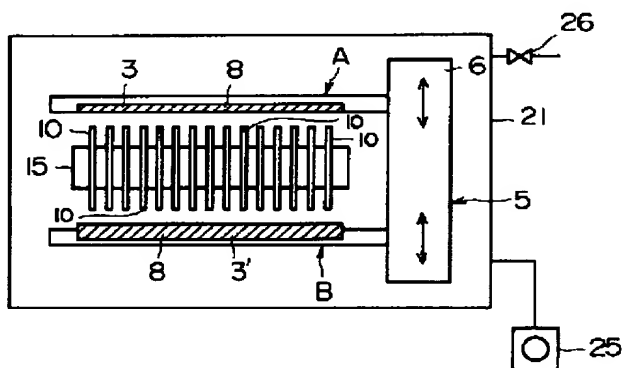
(74)代理人 弁理士 田中 浩 (外2名)

(54)【発明の名称】 液晶の注入方法およびその装置

(57)【要約】

【課題】 基板カセットに任意の間隔で連立させた上下に注入口を設けた複数の液晶セル内に同時に短時間で液晶を注入する。

【解決手段】 上側用液晶注入治具Aと下側用液晶注入治具Bが連動して同軸上を昇降する機構を具備した液晶注入機5と、相対向する上下端面に夫々少なくとも1個の注入口12、12'を設けた液晶セル10の複数個をそれらの上下の注入口が一直線になるように連立した基板カセット15を用い、主真空容器21内に配置した上記基板カセット15の上下の注入口に対して間隙を保って上記注入機5の上側用液晶注入治具Aと下側用液晶注入治具Bを配設し、真空容器21内を減圧にしたのち上下の液晶注入治具A、Bを夫々昇降させて、この治具内の液晶含浸体3、3'を上記液晶セル10の上下の注入口に接触させ、次いで上記真空容器内を大気圧にすることによって液晶セル10内にその上下の注入口から同時に液晶を注入する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 上面を切欠し、底部に開口部を設けた横長筒体内に帯状またはシート状の液晶含浸体を挿通して得られる上側用液晶注入治具と、上面を切欠した横長筒体内に該横長筒体の側壁から突出する大きさの帯状またはシート状の液晶含浸体を挿通して得られる下側用液晶注入治具とを用いて、液晶セルの相対向する上下端面に設けた夫々少なくとも1個の注入口から上下同時に液晶を注入することを特徴とする液晶の注入方法。

【請求項2】 上面を切欠し、底部に開口部を設けた横長筒体内に金属または繊維製の網状支持体を介して帯状またはシート状の液晶含浸体を挿通して得られる上側用液晶注入治具と、上面を切欠した横長筒体内に該横長筒体の側壁から突出する大きさの帯状またはシート状の液晶含浸体を挿通して得られる下側用液晶注入治具とを用いて、液晶セルの相対向する上下端面に設けた夫々少なくとも1個の注入口から上下同時に液晶を注入することを特徴とする液晶の注入方法。

【請求項3】 上面を切欠した横長筒体が樋状管体である請求項1または2記載の液晶の注入方法。

【請求項4】 帯状またはシート状の液晶含浸体が紙、綿、布、合成繊維などの織布または不織布、ガラス繊維、多孔質の樹脂、金属またはセラミックなどの単独または組合わせて構成され、液晶の含浸機能と垂下防止機能を備えていることを特徴とする請求項1または2記載の液晶の注入方法。

【請求項5】 上側用液晶注入治具と下側用液晶注入治具が連動して同軸上を上昇または下降する昇降機構を具備した液晶注入機と、相対向する端面に夫々少なくとも1個の注入口を設けた液晶セルの複数個をそれらの上下の注入口が一直線になるように収納した基板カセットを用い、真空容器内に配置した上記基板カセットの上下の注入口に対して間隙を設けて上記注入機の上側用液晶注入治具と下側用液晶注入治具を配設し、真空容器内を減圧にしたのち、上下の液晶注入治具をそれぞれ昇降させて該治具内の液晶含浸体を上記液晶セルの上下の注入口に接触させ、次いで上記真空容器内を大気圧にして上下の注入口から上下同時に液晶を注入することを特徴とする請求項1または2記載の液晶の注入方法。

【請求項6】 ゲートバルブを介して連結された液晶注入用の主真空容器と脱泡用補助真空容器とからなり、複数個の液晶セルをその上下の注入口がそれぞれ一直線になるように収納した基板カセットを主真空容器内に配置し、一方内部に帯状またはシート状の液晶含浸体を挿通した上側用液晶注入治具と下側用液晶注入治具が所要の間隔で平行に取り付けられ、これらが連動して同軸上を上昇または下降する昇降機構を具備した液晶注入機を脱泡用補助真空容器内にセットし、上記液晶セルおよび液晶注入機を夫々の真空容器内で減圧下にて脱泡したのち、ゲートバルブを開いて液晶注入機を減圧した主真空

容器中に移動させ、液晶注入治具を上下動して該治具内の液晶含浸体を液晶セルの上下の各注入口に接触させ、主真空容器内を大気圧にして液晶セル内に液晶を注入するようにしたことを特徴とする液晶の注入装置。

【請求項7】 液晶注入用の主真空容器に脱泡用補助真空容器と予備真空容器をそれぞれゲートバルブを介して連結し、複数個の液晶セルをその上下の注入口がそれぞれ一直線になるように収納した基板カセットが上記ゲートバルブで連結された予備真空容器から主真空容器内に移動して脱泡、液晶注入される機構と、内部に帯状またはシート状の液晶含浸体を挿通した上側用液晶注入治具と下側用液晶注入治具が所要の間隔で平行に取り付けられ、これらが連動して同軸上を上昇または下降する昇降機構を具備した液晶注入機を脱泡用補助真空容器内にセットして減圧、脱泡したのち、ゲートバルブを開いて上記主真空容器内の液晶セルの注入口の位置に移動する機構とを有し、補助真空容器内で脱泡した液晶注入機を減圧した主真空容器中に移動させたのち、液晶注入治具を上下動して該治具内の液晶含浸体を液晶セルの上下の各注入口に接触させ、主真空容器内を大気圧にして液晶セル内に液晶を注入するようにしたことを特徴とする液晶の注入装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、フラットパネルディスプレイの主役である液晶ディスプレイの製造工程における液晶セルへの液晶の注入方法とそれに用いる装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、液晶セルへの液晶の注入方法は、パターン状透明電極、カラーフィルタ、配向膜などの必要な機能層を形成した2枚のガラス基板の一辺上に少なくとも1個の液晶注入口を設けたシール樹脂で固着して液晶注入部を形成した液晶セルを得、これを真空容器内で減圧状態にしたのち、液晶セルの注入口に液晶を接触させ、容器内を大気圧に戻すことによって液晶を注入する方法が主流になっている。

【0003】液晶を液晶セルの注入口に接触させる方法としては、図8(a)のように液晶45を充填した液晶皿46に液晶セル41の下向きの注入口42を浸漬する方法、液晶のロスや汚染を少なくするために図8(b)のように液晶皿46に紐状体47を設けて、セル端面全体を液晶皿に浸けることなしに注入口42のみをこの紐状体47に接触させる方法、さらに、図8(c)のような液晶セルの注入口42を上向きとし、その上方から高精度の真空ディスペンサー50によって液晶45を注入口42に滴下する方法などが実用化されている。

【0004】しかしながら、液晶セルの間隙が数 μm と極めて小さいので、これらの方法では液晶注入に時間がかかり、パソコン用などの大型化した液晶セルにおいて

3

はかなり長時間を要することから液晶の注入工程が液晶セルの生産性向上の障害の1つとなっている。

【0005】そこで、液晶セルの相対向する上下端面に注入口を設け、この上下の注入口から液晶を注入することによって注入時間の短縮をはかる方法が検討されている。

【0006】しかし、液晶を上下の注入口から注入するに当たって、特に上方の注入口からの場合、液晶の粘度が低いと垂れ易いので、上記した真空ディスペンサーによる滴下法では操作が複雑であるため、これに代わる方法として、例えば(1)液晶45をパイプ状導管48によって液晶皿46から毛細管現象で液晶セルの上方の注入口42に導く図8(d)の方法、あるいは(2)図8(e)のような液晶導入パイプ51と液晶浸透体52を液晶セルの上方の注入口42に接触させる方法が提案されている。そして、後者の(2)の場合は液晶導入パイプ51と液晶浸透体52から液晶が垂れ落ちるので液晶浸透体52を上方の注入口に接触させる直前までその下方に受け皿53を必要とするものである。なお、図8の(d)および(e)における下側の注入口42からの液晶注入は図8(b)の方法を示した。

【0007】液晶を上下の注入口から注入するべく提案されている上記の方法は、上下から同時に注入するとはいっても、上下がそれぞれ異なる方法であるため、設備が複雑である。

【0008】これに対して本発明者らは、さきに図8(f)に示すような液晶セルの注入口に対応するように所要間隔に複数の開口部57を側面に設けた管状体56内に液晶を含浸した帯状物質58を挿入した構成の液晶注入治具55aを考案し、この治具55を真空容器内に基板カセットに植立させて配置した複数枚の液晶セル41の上下の注入口に間隙を保って配設し、昇降および回転させながらこの治具の開口部57に露出している帯状物質58を上下の注入口42に接触させて上下から同時に液晶を注入する方法を提案した(図8(h))。

【0009】また、上記の液晶注入治具55aにおいて、液晶の粘度が低くて上方の注入口からは液晶が垂れ落ちる恐れのある場合には、上記液晶注入治具55aにおける管状体56の外側にさらに管状体59を嵌合して2重構造とし、管状体56または59の何れか一方を回転またはスライドさせて開口部57、57'を自由に開閉できるようにして液晶が垂れ落ちることなく上方の注入口から注入できる図8(g)のような液晶注入治具55bをも提案した。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし、この提案した液晶注入治具では、液晶を含浸した帯状物質の露出する開口部を基板カセットに収納されている複数枚の液晶セルの注入口の位置に合致した構造とする必要があり、このため液晶の種類や液晶セルの基板カセットへの収納状

4

態に応じて個々に適応する寸法の開口部を設けた液晶注入治具を作らなければならず、作業が煩雑であるという問題がある。

【0011】この発明は、上記のような制約なしに構造が一層簡単で、基板カセットに収納された不特定多数個の液晶セルに対して同時に、しかもそれぞれ上下の注入口から短時間で正確な液晶注入が可能な効率的、かつ実用的な液晶の注入方法およびその装置を提供することを目的とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】即ち、この発明のうち請求項1記載の発明は、上面を切欠し、底部に開口部を設けた横長筒体内に帯状またはシート状の液晶含浸体を挿通して得られる上側用液晶注入治具と、上面を切欠した横長筒体内に該横長筒体の側壁から突出する大きさの帯状またはシート状の液晶含浸体を挿通して得られる下側用液晶注入治具とを用いて、液晶セルの相対向する上下端面に設けた夫々少なくとも1個の注入口から上下同時に液晶を注入することを特徴とする液晶の注入方法である。

【0013】請求項2記載の発明は、上面を切欠し、底部に開口部を設けた横長筒体内に金属または繊維製の網状支持体を介して帯状またはシート状の液晶含浸体を挿通して得られる上側用液晶注入治具と、上面を切欠した横長筒体内に該横長筒体の側壁から突出する大きさの帯状またはシート状の液晶含浸体を挿通して得られる下側用液晶注入治具とを用いて、液晶セルの相対向する上下端面に設けた夫々少なくとも1個の注入口から上下同時に液晶を注入することを特徴とする液晶の注入方法である。

【0014】請求項3記載の発明は、上記請求項1または2において、上面を切欠した横長筒体が樋状管体であることを特徴とし、また、請求項4記載の発明は、同じく帯状またはシート状の液晶含浸体が紙、綿、布、合成繊維などの織布または不織布、ガラス繊維、多孔質の樹脂、金属またはセラミックなどの単独または組合わせて構成され、液晶の含浸機能と垂下防止機能とを備えていることを特徴とするものである。

【0015】さらに、請求項5記載の発明は、上記請求項1または2において、上側用液晶注入治具と下側用液晶注入治具が連動して同軸上を上昇または下降する昇降機構を具備した液晶注入機と、相対向する端面に夫々少なくとも1個の注入口を設けた液晶セルの複数個をそれらの上下の注入口が一直線になるように収納した基板カセットを用い、真空容器内に配置した上記基板カセットの上下の注入口に対して間隙を設けて上記注入機の上側用液晶注入治具と下側用液晶注入治具を配設し、真空容器内を減圧にしたのち、上下の液晶注入治具をそれぞれ昇降させて該治具内の液晶含浸体を上記液晶セルの上下の注入口に接触させ、次いで上記真空容器内を大気圧に

5

して上下の注入口から上下同時に液晶を注入することを特徴とするものである。

【0016】請求項6記載の発明は、ゲートバルブを介して連結された液晶注入用の主真空容器と脱泡用補助真空容器とからなり、複数個の液晶セルをその上下の注入口がそれぞれ一直線になるように収納した基板カセットを主真空容器内に配置し、一方内部に帯状またはシート状の液晶含浸体を挿通した上側用液晶注入治具と下側用液晶注入治具が所要の間隔で平行に取り付けられ、これらが連動して同軸上を上昇または下降する昇降機構を具備した液晶注入機を脱泡用補助真空容器内にセットし、上記液晶セルおよび液晶注入機を夫々の真空容器内で減圧下にて脱泡したのち、ゲートバルブを開いて液晶注入機を減圧した主真空容器中に移動させ、液晶注入治具を上下動して該治具内の液晶含浸体を液晶セルの上下の各注入口に接触させ、主真空容器内を大気圧にして液晶セル内に液晶を注入するようにしたことを特徴とする液晶の注入装置を提供する。

【0017】そして、請求項7記載の発明は、液晶注入用の主真空容器に脱泡用補助真空容器と予備真空容器をそれぞれゲートバルブを介して連結し、複数個の液晶セルをその上下の注入口がそれぞれ一直線になるように収納した基板カセットが上記ゲートバルブで連結された予備真空容器から主真空容器内に移動して脱泡、液晶注入される機構と、内部に帯状またはシート状の液晶含浸体を挿通した上側用液晶注入治具と下側用液晶注入治具が所要の間隔で平行に取り付けられ、これらが連動して同軸上を上昇または下降する昇降機構を具備した液晶注入機を脱泡用補助真空容器内にセットして減圧、脱泡したのち、ゲートバルブを開いて上記主真空容器内の液晶セルの注入口の位置に移動する機構とを有し、補助真空容器内で脱泡した液晶注入機を減圧した主真空容器中に移動させたのち、液晶注入治具を上下動して該治具内の液晶含浸体を液晶セルの上下の各注入口に接触させ、主真空容器内を大気圧にして液晶セル内に液晶を注入するようにしたことを特徴とする液晶の注入装置を提供するものである。

【0018】上記のように、この発明は開口部を有する横長筒体内に帯状またはシート状の液晶含浸体を挿通した構造の液晶の垂れ落ちのない液晶注入治具を開発したことによって、液晶セルの相対向する端面に少なくとも1つ以上設けた上下の注入口から同時に、しかも任意の間隔で基板カセットにセットされた多数の液晶セルに対して短時間で効率のよい液晶注入を可能にしたものである。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図に基づいてこの発明の液晶注入装置から説明する。図1は装置の構成の一例を示す上面図であり、図2、3は該装置による液晶注入時の状態を説明する上面図および側面図である。図において

6

21は液晶注入が行われる主真空容器、21aは脱泡用補助真空容器であり、この2つの真空容器はゲートバルブ22で連結されている。そして、主真空容器21内には液晶セル10の複数枚が基板カセット15に収納されて配置されている。液晶セル10は透明電極や配向膜など（図示せず）の必要な機能層を形成した2枚のガラス基板11、11を図5のようにその相対する上下端面にそれぞれ少なくとも1個の注入口12、12'を設けるようにシール剤樹脂14で貼り合わせて液晶注入部13を形成したものである。

【0020】脱泡用補助真空容器21a内には液晶注入機5が配置されている。この液晶注入機5には図4

(a)のように上側用液晶注入治具A（以下、治具Aという）と下側用液晶注入治具B（以下、治具Bという）が注入機本体6の一側面の上方および下方に設けたスリット7内にて固着されている。

【0021】そして、治具Aは図4（b）に示すように、上面を切り欠いた横長状の筒体1の底部に開口部2をスリット状に設け、その上に液晶が垂れ落ちることなく十分に含浸保持できる材質の帯状またはシート状の液晶含浸体3を挿通した構造からなるものであり、この液晶含浸体3中に液晶8が含まれている。もし、このような構造の治具Aにおいて、液晶の粘度が低かったり、含浸体の材質等で液晶が垂れ落ち易い場合には図4

(c)のように、開口部2とその上に挿通する帯状またはシート状の液晶含浸体3との間に金属または繊維製の網状支持体4を中間層として介在させてやればよい。

【0022】また、治具Bは図4（d）に示すように、上面を切り欠いた横長状の筒体1の側壁のから上に突出する大きさの帯状またはシート状の液晶含浸体3'を挿通した構造からなるものであり、同じく含浸体3'に液晶8が含まれている。

【0023】このような構造の治具Aと治具Bとを図4（a）のように液晶注入機本体6に取り付けるには、治具Aの底部の開口部2から露出している液晶含浸体3と治具Bの上面に突出した液晶含浸体3'とが向き合うようにし、これらはそれぞれ上下に平行移動し、しかも治具Aの下降と治具Bの上昇または治具Aの上昇と治具Bの下降が連動して等距離ずつ移動するように液晶注入機本体6に内蔵した昇降機構（図示せず）によって制御される。

【0024】次に、上記した構造からなる液晶注入装置による液晶の注入方法について説明すると、図1のように複数個の液晶セル10をそれぞれ上下の注入口12、12'が一直線になるようにして等間隔に基板カセット15に連立させて主真空容器21内にセットし、その内部を真空ポンプ25によって減圧にする。

【0025】一方、治具Aと治具Bを取り付けた図4

(a)の液晶注入機5を主真空容器21とゲートバルブ22で連結されている脱泡用補助真空容器21aにセッ

10

20

30

40

50

7

トし、真空ポンプ25で減圧下脱泡処理を行う。

【0026】次に、ゲートバルブ22を開いて液晶注入機5を主真空容器21内に移動させ、該主真空容器21内にある液晶セル10の上下の注入口に液晶注入機5の治具Aと治具Bを間隔をおいて図3のようにセットする。図5(a)～(e)のこの発明の液晶注入過程を示す説明図中、図5(b)はこの状態を示している。

【0027】この状態で主真空容器21内を真空ポンプ25で減圧とし、液晶注入機5の本体6に内蔵されている昇降機構によって治具Aを下降、治具Bを上昇させ、液晶セル10のそれぞれの注入口12、12'に治具A、B内の帯状またはシート状液晶含浸体3、3'を接触させる。そして、この状態で主真空容器21内をリークバルブ26により窒素などの不活性ガスを使用して大気圧に戻すことによって帯状またはシート状液晶含浸体3、3'中の液晶8が液晶注入部13に注入される(図5(c))。

【0028】かくして、液晶注入部13に液晶8が十分充填されたのち、治具A、Bを昇降機構にて注入口から離し(図5(d))、ゲートバルブ22を開いて液晶注入機5を脱泡用補助真空容器21aに戻す(図1および図5(e))。そして液晶8を充填した液晶セル10は主真空容器21内から取り出し、注入口の封口が行われる。

【0029】最近、液晶セルの生産効率を挙げてコストダウンをはかるために、1枚のガラス基板に多数個のセルを構成する多数個取り工法の導入が開発されつつある。そのような場合でも、この発明の方法であれば治具A、Bを図6(a)～(d)に示すように、A、A₁、A₂、A₃、A₄あるいはB、B₁、B₂、B₃、B₄と上下に並ぶ多数個の液晶セルの注入口に対応するように液晶注入機を必要数セットすることで簡単に液晶注入を行うことができる。

【0030】次に、パソコン用などに用いられる大型の液晶セルでもこの発明の液晶注入法によればインラインで合理的に生産性を高めて実施することができる。これを図7について説明する。大型の液晶セルの場合は液晶注入前後の脱泡処理が非常に重要である。このことから図7においては、液晶注入を行う主真空容器21の前後に予備真空容器21b、21cがゲートバルブ22b、22cで連結されている。

【0031】まず、治具A、Bを具備した図4(a)に示す液晶注入機5を補助真空容器21a内にセットし、真空ポンプ25で減圧にして治具A、Bおよび該治具内の帯状またはシート状液晶含浸体3、3'中の液晶の脱泡を十分に行う。

【0032】一方、液晶セル10を複数個連立セットしてローダー16に配置した基板カセット15をゲートバルブ22aを開いて予備真空容器21b内に移行し、真空ポンプ25で減圧にして液晶セル10および基板カセ

8

ット15の内部の残存ガスを十分に吸引除去する。その後ゲートバルブ22bを開いて基板カセット15を主真空容器21内に移行する。残存ガスを十分に吸引除去するに当たっては、必要ならば減圧とともに容器内を加熱してもよい。

【0033】上記の残存ガスを吸引除去した基板カセット15の主真空容器21内への移行と同時に、さきに補助真空容器21a内で十分脱泡処理した液晶注入機5をゲートバルブ22を開いて主真空容器21内にスライド移動させ、図3および図5(b)のように複数個が連立している液晶セル10と治具A、Bが間隙を有する状態に配置して真空ポンプ25で主真空容器21内を減圧にする。

【0034】次に、液晶注入機5の昇降機構によって、治具A、Bを下降あるいは上昇させて治具A、B内の帯状またはシート状液晶含浸体3、3'を図5(c)のように液晶セル10の上下の注入口12、12'に接触させる。そして、この状態でリークバルブ26を用いて不活性ガスを導入して主真空容器21内を大気圧にすることによって帯状またはシート状液晶含浸体3、3'内の液晶8が各液晶セル10内に同時に注入される。

【0035】注入終了後は、液晶注入機5の昇降機構によって治具A、Bを元の位置に戻し(図5(d))、ゲートバルブ22を開いて液晶注入機5を補助真空容器21a内に戻す。同時に、液晶8が注入された液晶セル10はゲートバルブ22cを開いて予備真空容器21cに移され、注入口に残気泡が生じたり、封口後の低温気泡の発生を防止するために必要な一定雰囲気中に一定時間放置したり、必要ならば冷却する。その後、ゲートバルブ22dを開いてアンローダー17上に搬出し、次の封口工程に移される。

【0036】上記で注入終了後補助真空容器21a内に戻された液晶注入機5は、治具A、B内の帯状またはシート状液晶含浸体3、3'に液晶8を補充含浸させ、真空ポンプによって次の液晶セルへの注入に備えて脱泡処理が行われる。

【0037】上記において、治具A、Bを構成する上面を切り欠いた横長筒体形状としては、例えば樋状の筒体がふさわしい。このような筒体内に挿通する液晶含浸体としては、紙、綿、布、合成繊維などの織布または不織布、ガラス繊維、多孔質の樹脂、金属またはセラミックなどの単独または組合わせて構成され、液晶の含浸機能と垂下防止機能を備えたものを用いればよいが、特に上向きの注入口に用いる治具Aの場合は筒体底部の開口部から液晶含浸体が露出した状態であるので、含浸した液晶の垂れ落ちのないものを選択することが好ましい。

【0038】もし、液晶の粘度が低くて垂れ落ちが懸念される場合には、底部の開口部の上に金属または繊維製の網状支持体層を設ければよい。上記の液晶含浸体の材質として、ノーバインダー不織布と多孔質樹脂からなる

10

20

30

40

50

複合体シートを用いるならば、液晶の垂れ落ちが防止でき、網状支持体を省くことが可能である。

【0039】上記した帯状またはシート状液晶含浸体への液晶の含浸は、この液晶含浸体を筒体内へ挿通する前にその一方端を液晶容器に浸けてしみ込ませる、あるいは筒体内に挿通してからその上面から注射器、ディスペンサーなどで滴下するなど何れの方法でもよい。また、液晶セルへの注入中に減少する液晶の補充も上記の何れかによればよい。

【0040】

【実施例】次に、この発明を実施例によって詳細に説明する。まず、上面をおよそ1/3切り欠いた直径15mm、長さ30cmのステンレス製の樋状管体1の底部に幅約8mmの連続開口部2を設け、その上に325メッシュのステンレス製またはポリエステル製の網状支持体4を敷いたのち、シート状の純綿布あるいは紐状または帯状のガラス繊維からなる液晶を含ませた液晶含浸体3を挿通して図4(c)のような上側用液晶注入治具Aを得た。

【0041】上面を1/3~1/2切り欠いた上記と同じ寸法のステンレス製樋状管体1にこの管体の側壁より上部に露出するようにして同様の液晶含浸体3'を挿通して図4(d)に示す下側用液晶注入治具Bを得た。

【0042】この治具A、Bを液晶を注入する液晶セル10の高さよりも1~2cm大きい間隔として平行にそれらの一端を液晶注入機本体6の一側面に設けたスリット7内に固定し、両者が図示省略したが本体6内に内蔵されている昇降機構によって夫々下降および上昇して液晶セルの注入口に接触、離反できるような図4(a)のような液晶注入機5を作成した。

【0043】まず、図7に構成平面図を示すように、ゲートバルブ22を介して主真空容器21と連結している脱泡用補助真空容器21a内に液晶注入機5をセットし、真空ポンプ25によって容器21a内を減圧して液晶自体および液晶含浸体中の脱泡を十分に行った。

【0044】一方、透明電極、配向膜などの必要な機能層を形成した2枚のガラス基板(1.1mm厚)をその上下の対応する端面上に注入口を設けるようにシール樹脂で貼り合わせ、セルギャップ5.2μmの液晶セル10を15枚作成した。そして、これらの注入口が一直線上に揃うように基板カセット15上に連立させて主真空容器21内にセットし、 10^{-2} Torr程度に減圧した。

【0045】次に、補助真空容器21a内で十分に脱泡処理した液晶注入機5を治具A、Bの間隔を上記のように保持したまま、ゲートバルブ22を開いて主真空容器21内の液晶セル10の上下の注入口と一致する位置まで移動させた(図3)。

【0046】その後、液晶注入機5の昇降機構の作動により、上下それぞれの治具A、Bを下降あるいは上昇さ

せて、治具A、B内の液晶含浸体3、3'を液晶セル10の上下の注入口に夫々接触させ、その状態でリークバルブ26を開いて窒素ガスを用いて容器21内を大気圧に戻すことによって治具A、Bの液晶含浸体3、3'内の液晶を上下の注入口から同時に各液晶セルギャップ内に注入させた。

【0047】液晶の注入が完了した後は、液晶注入機5の昇降機構によって治具A、Bを注入口から離し、元の位置に戻してからゲートバルブ22を開いて液晶注入機5を補助真空容器21a内に戻し、次いで液晶を注入した液晶セルを主真空容器21からゲートバルブ22cを開いて予備真空容器21cに移して十分安定化したのち、各注入口の封口を行った。

【0048】以上のようにして、この発明の方法と装置にて液晶セルの上下に設けた注入口から液晶を注入する場合と、従来の液晶セルの下側の注入口のみから図8

(b)のような浸漬法の1つであるヤーン法で液晶を注入する場合とで液晶注入に要する時間を測定したところ、図6(a)、(b)のような5インチサイズの1連セルの場合ではヤーン法で65分を要したものが、この発明の方法では24分と1/2.5以下に短縮でき、また図6(c)の2連セルではヤーン法で420分かかったものが90分に1/4.5以下になり、さらに図6(d)のような小型サイズの6連セルにおいてはヤーン法で38分かかったが、この発明の方法によれば、12分と1/3以下に短縮できることが認められた。

【0049】上下の注入口から同時に液晶を注入するに当たって、液晶セルの注入口を設けるガラス端面に段差がある場合には、下側用注入治具に代えて図8(b)のような従来の浸漬法を用いてもよい。

【0050】上記したこの発明の液晶注入方法とその装置に関する技術は、液晶の注入に限られるものではなく、低粘度の機能材料を数μmのような狭い間隙に注入するような技術分野において応用が可能である。

【0051】

【発明の効果】以上詳述したように、相対向する端面にそれぞれ少なくとも1個の注入口を設けた液晶セルに、上下の注入口から同時に液晶を注入することによって、従来の方法よりも注入速度を2倍以上と大幅に加速できる。これは注入口の数を2倍にした以上の効果があり、注入セルの大きさ、形状などによって一層顕著な効果が得られるのである。

【0052】また、この発明になる装置において用いる液晶注入治具が、上記したように極めて簡単な構成であって、小型化も容易であり、かつ液晶セルの上向きの注入口からも液晶が垂れ落ちることのない構造としたので、従来のように液晶の受け皿を設置するなどの複雑な構造を要せず、多数個のセルに上下の注入口から同時に注入できるので効率的である。

【0053】また、図6に示すように液晶セルの上下の

注入口の数が増加した場合でも、上下の直線上に並んだ注入口上に液晶注入治具が一致するように液晶注入機を配置すればよい。従って、この方法によれば液晶セルの注入口の部分にのみ液晶含浸体が接触して液晶注入が行われるので液晶材料のロスや汚染がなく、コスト、特性の両面から極めて効果的である。

【0054】しかも、これら上下の液晶注入治具を簡単な昇降機構と組み合わせて一体化した構造の液晶注入機は小型でシンプルな形態であるため、移動、上下動が容易であるのみならず、この液晶注入機に取り付けた液晶含浸体および液晶の脱泡処理を行う補助真空容器の大きさを従来より遙かに小型化できる。従って、必要な処理機能を有する真空容器をゲートバルブで連結し、それらの真空容器内を液晶セルが順次移動しつつ液晶注入が行われる図7のような量産工程においても、装置全体を極めてコンパクトにできるので、設置面積や設備費を大幅に削減することができる。

【0055】その上、各真空容器の容積も小さくて済むので減圧処理などに要する時間も短縮でき、上下注入口からの同時注入による注入時間の大幅な短縮と相俟って生産性の向上に大きく寄与するのである。

【0056】以上述べた多くの効果は、液晶の需要および応用の拡大に伴って生ずる液晶セルの大型化とともに一層顕著となり、その生産性向上、コストダウンに貢献し、工業的価値は多大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の装置の構成の一例を説明する平面図である。

【図2】この発明の液晶注入方法の一例を説明する平面

図である。

【図3】この発明の装置における液晶セルと液晶注入機の配置を示す側面図である。

【図4】この発明の装置における液晶注入治具と液晶注入機の斜視図である。

【図5】この発明の液晶注入過程を示す説明図である。

【図6】種々の形態の液晶セルに対するこの発明の適用状態を示す説明図である。

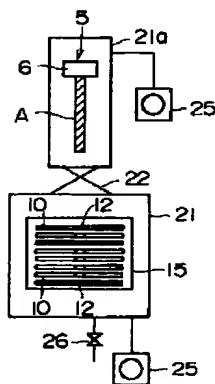
【図7】この発明による量産工程の一例を示す説明図である。

【図8】(a)～(e)および(h)は従来の液晶注入方法を示す説明図であり、(f)および(g)は(h)の方法で用いる液晶注入治具の説明図である。

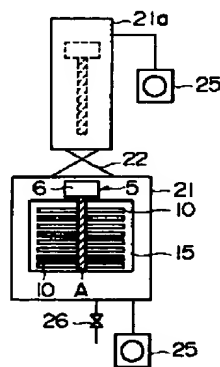
【符号の説明】

- 1 横長筒体
- 2 開口部
- 3、3' 液晶含浸体
- 4 網状支持体
- 5 液晶注入機
- 8 液晶
- 10 液晶セル
- 12、12' 注入口
- 15 基板カセット
- 21 主真空容器
- 21a 脱泡用補助真空容器
- 22 ゲートバルブ
- 25 真空ポンプ
- A 上側用液晶注入治具
- B 下側用液晶注入治具

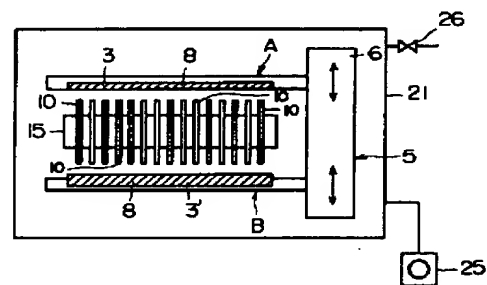
【図1】



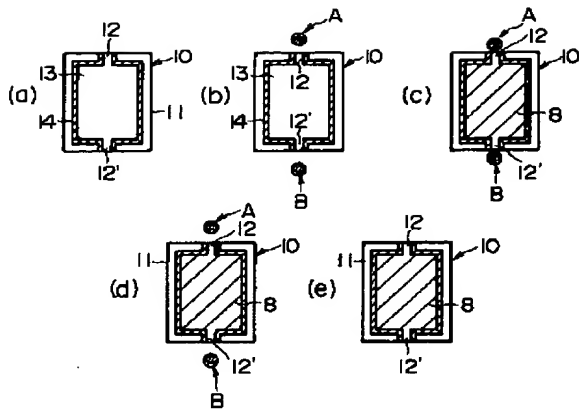
【図2】



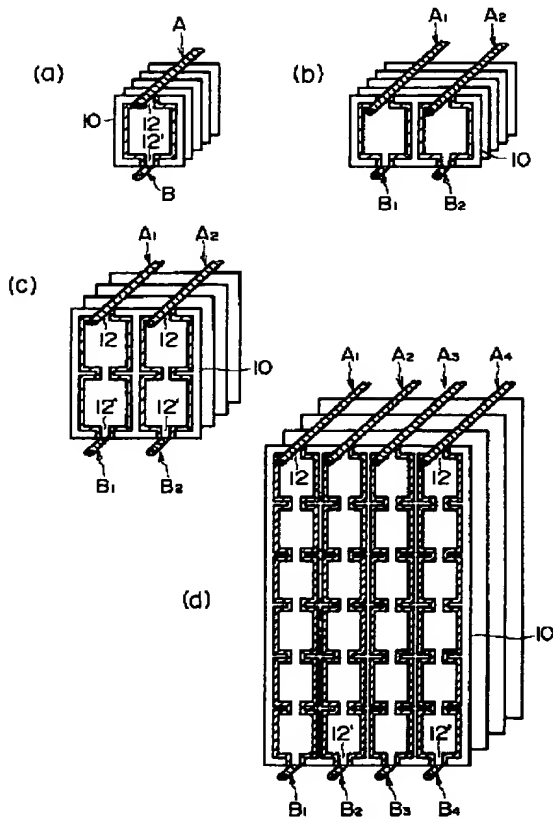
【図3】



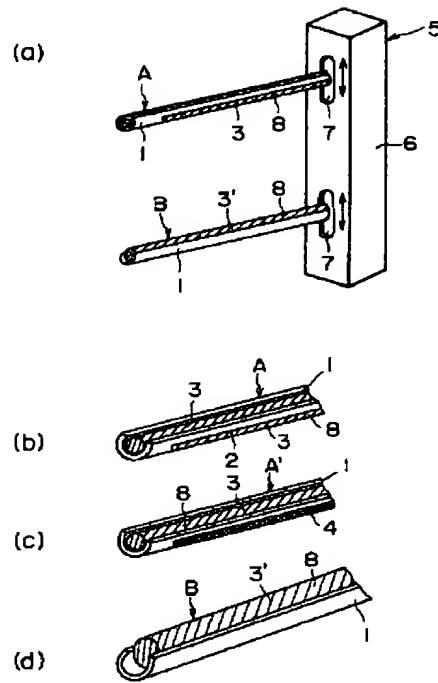
【図5】



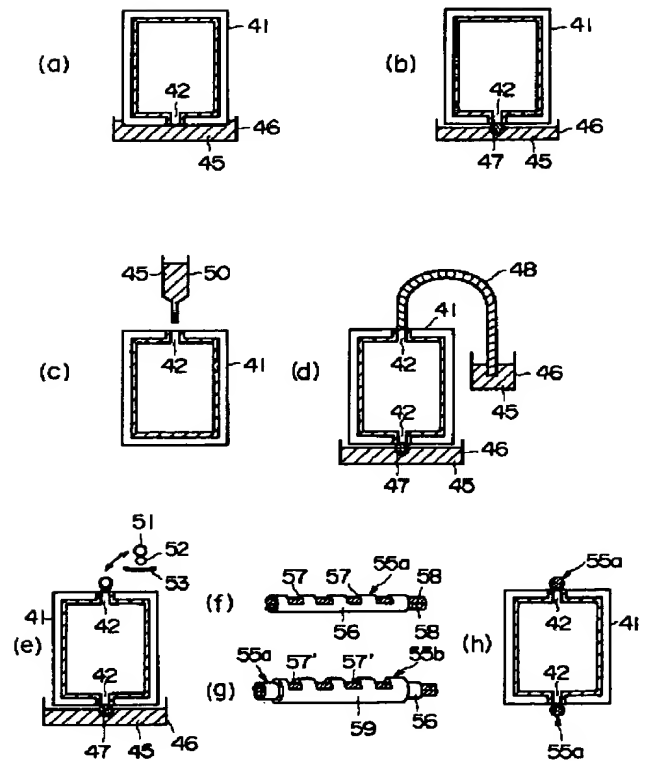
【図6】



【図4】



【図8】



【図7】

